



decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the plasma display characterized by drawing the pattern by the fluorescent substance on a substrate by the ink jet method.

[Claim 2] The manufacture approach of the plasma display according to claim 1 characterized by heating at 300-degree-C or more temperature of 800 degrees C or less after drawing said pattern.

[Claim 3] The manufacture approach of the plasma display according to claim 1 characterized by changing the class of fluorescent substance and repeating two or more times about drawing of said pattern.

[Claim 4] The manufacture approach of the plasma display according to claim 1 characterized by carrying out pattern drawing of the fluorescent substance of two or more colors by spouting the fluorescent substance ink of a different class about drawing of said pattern from the ink jet head equipped with two or more ink exhaust nozzles.

[Claim 5] The manufacture approach of the plasma display according to claim 1 characterized by using the ink containing a fluorescent substance and a glass frit as ink used for the ink jet method.

[Claim 6] The manufacture approach of the plasma display according to claim 1 characterized by using the thing in which the septum was formed, as said substrate.

[Claim 7] The manufacture approach of the plasma display according to claim 1 which carries out the description of a reducing contact angle with the substrate to be used using a thing 70 degrees or less as said ink.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of a new plasma display. The plasma display concerning the invention in this application is used as a display for a flat TV or information displays.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, screen printing is known as the manufacture approach of a plasma display.

[0003] In the process which forms especially a fluorescent substance, since it can do in low cost simple, many screen printing is used.

[0004] Moreover, although the approach of screen-stenciling after applying the approach of using sandblasting after performing screen-stencil as shown in JP,6-5205,A, and a cross linking agent as shown in JP,5-144375,A is proposed, all use screen-stencil.

[0005] However, screen-stencil had the fault that a pattern with a high precision could not be formed.

[0006] Moreover, although the approach using photolithography as an approach by which a highly precise pattern is obtained is also used, many processes, such as spreading, exposure, development, and desiccation, are needed in this case, and it becomes cost quantity.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention persons reached the next invention, as a result of considering wholeheartedly the manufacture approach of a plasma display without the above-mentioned fault. It aims at offering the manufacture approach of the plasma display which can form a fluorescent substance with high precision and simple especially.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention relates to the manufacture approach of the plasma display characterized by drawing the pattern by the fluorescent substance on a substrate by the ink jet method.

[0009] the ink jet method -- potential -- it draws by blowing off a very small ink particle from a controllable head nozzle.

[0010] In this invention, a highly precise fluorescent substance pattern is drawn on a substrate using this method.

[0011] A glass substrate can be used as a substrate. As a glass substrate, although all well-known things including soda glass can be used, PD-200 by Asahi Glass Co., Ltd. with a strain point higher than soda are mentioned as a comparatively good thing. There are a method (DC method) which produces discharge according to a direct current, and a method (AC method) produced by alternating current in a plasma display. That to

which both of the methods performed processing for indicating by discharge between two substrates, a tooth back and a front face, is used.

[0012] Generally, in a plasma display, on a substrate, according to the electrode, the septum, and the case, protective coats, such as a dielectric, a resistor, an insulator, and MgO, were formed upwards, and a fluorescent substance is formed.

[0013] Also in this invention, although the resistor and the dielectric were prepared on the substrate depending on the electrode, the septum, and the case, the pattern of a fluorescent substance can be drawn upwards.

[0014] Furthermore, it is clear that the ink of a class which is different when it blows off stops being able to mix ink easily by using the substrate in which the septum was formed, by this invention.

[0015] Although there is especially no limitation about coloring of a septum, a transparent thing and a black thing are included.

[0016] Moreover, as height of a septum, for 50 microns - 500 microns is suitable.

[0017] Approach \*\* using the approach using screen printing and photolithography as an approach of forming these electrodes, a septum, a dielectric, a resistor, and a protective coat and sandblasting is used.

[0018] In this invention, the ink to be used contains a fluorescent substance at least. Although all well-known things can be used as a fluorescent substance, it is common to use three kinds, red (R), green (G), and blue (B).

[0019] Specifically, it is  $Y_2O_3$  as red. : Eu,  $Y_2SiO_5$  : Eu,  $Y_3AlO_{12}$  : Eu,  $Zn_3_2(PO_4)$  : Mn,  $YBO_3$  : Eu, (Y, Gd)  $BO_3$  : Eu,  $GdBO_3$  : Eu,  $ScBO_3$  : Eu,  $LuBO_3$  : There is Eu etc. and it is  $Y_2SiO_5$  as blue. : Ce,  $CaWO_4$  : P There are b,  $BaMgAl_{14}O_{23}$  : Eu, etc. and it is  $Zn_2SiO_4$  as green. : Mn,  $BaAl_{12}O_{19}$  : Mn,  $SrAl_{13}O_{19}$  : Mn, and  $CaAl_{12}O_{19}$  : -- Mn and  $YBO_3$  : Tb and  $BaMgAl_{14}O_{23}$  : -- Mn and  $LuBO_3$  : Tb and  $GdBO_3$  : Tb and  $ScBO_3$  : Tb and  $Sr_6Si_3O_3Cl_4$  : There is Eu etc.

[0020] When adjusting ink using these fluorescent substances, an organic solvent or water well-known as a diluent or a dispersant can be used, and various polymers, such as polyvinyl alcohol and an alkylation cellulose, can be used as a binder.

[0021] Furthermore, by adding a glass frit preferably in ink in 1 % of the weight - 30% of the weight of the range, an adhesive property with a dielectric side, a substrate (glass) side, and a septum side can be raised, and the plasma display excellent in endurance can be obtained. As a glass frit to be used, the low melting glass whose melting point is 350 degrees C - 600 degrees C is desirable.

[0022] A fluorescent substance side can be formed not only in the base of discharge space but in a side face by adjusting the reducing contact angle over the substrate of ink.

When the reducing contact angle over the substrate of ink is made into 70 degrees or less, ink can be applied to the side face of discharge space with the surface tension of ink after the ink jet by the ink jet.

[0023] In this case, the increment in fluorescent substance area can raise luminescence brightness. It is based on the substrate to be used when measuring a reducing contact angle.

[0024] There is the following approach as an approach of carrying out pattern drawing of three sorts of fluorescent substance ink.

[0025] · Perform pattern drawing by repeating performing pattern drawing using the ink jet which spouts the ink containing a monochromatic fluorescent substance.

[0026] · Perform pattern drawing by coincidence or the repeat using two or more ink jets which spout red, green, and three sorts of ink that contains a blue fluorescent substance, respectively.

[0027] Moreover, a long lasting plasma display can be obtained by high brightness by applying heat after pattern formation and removing the organic substance.

[0028] As whenever [ stoving temperature ], a 300 degrees C · 800 degrees C temperature requirement is desirable.

[0029]

[Example] Drawing 1 is process drawing showing the example of the fluorescent substance side formation approach of the plasma display concerning this invention, and explains this invention to a detail further hereafter according to this drawing.

[0030] First, as shown in (A), the pattern of an electrode 2 and a septum 3 is formed on a glass plate 1. In this example, the obstruction was used as the matrix-like pattern with the pitch of 80 microns, a Rhine width of face [ of 40 microns ], and a thickness of 150 microns for the electrode 2 as the pitch of 80 microns, Rhine width of face of 40 microns, and thickness of 15 microns.

[0031] Next, three kinds of fluorescent substance ink, R, G, and B, is made to blow off from an ink jet head in the discharge space surrounded by the septum 3 so that each color may be in a predetermined array condition as shown in (B). In this example, the following were used as a fluorescent substance.

[0032] Red (Y, Gd) BO<sub>3</sub> : Eu<sup>3+</sup> green Zn<sub>2</sub> SiO<sub>4</sub> : Mn blue What mixed 46 % of the weight of terpeneol 40% of the weight as 10 % of the weight of glass frits which consist BaMgAl<sub>14</sub>O<sub>23</sub>:Eu<sup>2+</sup> these fluorescent substances of low melting glass, and an organic solvent, and mixed 4 % of the weight of ethyl cellulose as a binder was used. The reducing contact angle over the glass of this fluorescent substance ink was 60 degrees.

[0033] Finally, after drawing of a fluorescent substance was completed, (C) and heating

baking were performed.

[0034] The temperature up of the temperature was carried out to 450 degrees C after that at 170 degrees C for 1 hour, and after holding at 450 degrees C for 15 minutes, it was cooled radiationally to the room temperature.

[0035] According to the above process, the fluorescent substance side (D) of a high definition plasma display with a cel pitch of 120 microns was able to be formed.

[0036]

[Effect of the Invention] As explained above, the manufacture approach of the plasma display of this invention performs pattern formation simple by using an ink jet for fluorescent substance side formation.

[0037] Thereby, manufacture of a high definition plasma display is attained.

[0038] Moreover, since a fluorescent substance side can be formed also in the side faces (side face of a septum etc.) of discharge space with the surface tension of ink, the activity of sandblasting like [ at the time of using screen printing ] etc. becomes unnecessary, and can manufacture a plasma display simple

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is process drawing showing an example of the fluorescent substance side formation approach of the plasma display concerning this invention.

[Description of Notations]

1 Glass Plate

2 Electrode

3 Septum

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-162019

(43)公開日 平成8年(1996)6月21日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J	9/22	S		
	9/227	C		
	17/04			

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 4 頁)

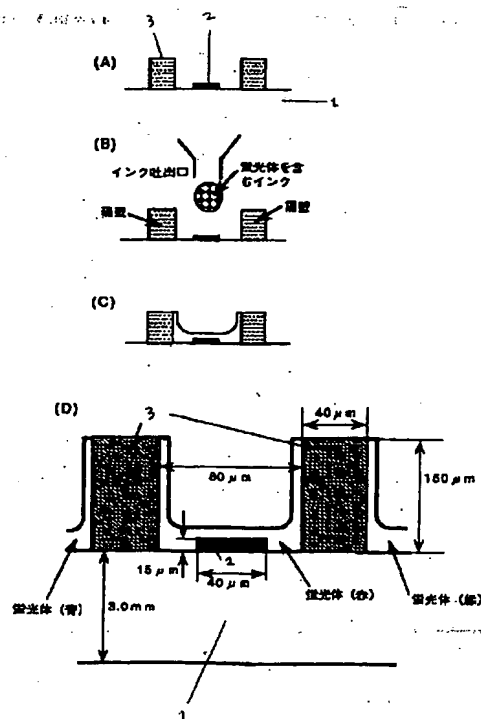
(21)出願番号	特願平6-306125	(71)出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22)出願日	平成6年(1994)12月9日	(72)発明者	井口 雄一朗 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号 東レ株式会社東京事業場内
		(72)発明者	正木 孝樹 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72)発明者	木村 邦子 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(54)【発明の名称】 プラズマディスプレイの製造方法

(57)【要約】

【構成】インクジェットヘッドのインク噴出口から蛍光体を含むインクを噴出させて、ガラス基板上に蛍光体によるパターンを描画することを特徴とするプラズマディスプレイの製造方法。

【効果】精細性に優れたプラズマディスプレイを得ることができる。





(2)

1.

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】インクジェット法によって基板上に蛍光体によるパターンを描画することを特徴とするプラズマディスプレイの製造方法。

【請求項2】前記パターンの描画を行った後に、300℃以上800℃以下の温度で加熱することを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイの製造方法。

【請求項3】前記パターンの描画に関して、蛍光体の種類を変更して複数回繰り返すことを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイの製造方法。

【請求項4】前記パターンの描画に関して、インク噴出口を複数個備えたインクジェットヘッドから、異なる種類の蛍光体インクを噴出することによって、複数色の蛍光体をパターン描画することを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイの製造方法。

【請求項5】インクジェット法に用いるインクとして、蛍光体およびガラスフリットを含有するインクを用いることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイの製造方法。

【請求項6】前記基板として、隔壁を形成したものをを用いることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイの製造方法。

【請求項7】前記インクとして、使用する基板との後退接触角が70°以下のものをを用いることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は新規なプラズマディスプレイの製造方法に関する。本願発明に係るプラズマディスプレイは壁掛けテレビや情報表示用のディスプレイとして用いられる。

## 【0002】

【従来の技術】従来、プラズマディスプレイの製造方法としては、スクリーン印刷法が知られている。

【0003】特に蛍光体を形成する工程においては、簡便に低コストでできるため、スクリーン印刷法が多く用いられている。

【0004】また、特開平6-5205号公報に示されるようなスクリーン印刷を行った後にサンドブラストを用いる方法、特開平5-144375号公報に示されるような架橋剤を塗布した後にスクリーン印刷する方法が提案されているが、いずれもスクリーン印刷を用いている。

【0005】しかしながらスクリーン印刷は精度の高いパターンが形成できないという欠点があった。

【0006】また、高精度のパターンが得られる方法として、フォトリソグラフィを用いた方法も用いられているが、この場合、塗布、露光、現像、乾燥等の多くの工程が必要になりコスト高になる。

## 【0007】

2

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは上記欠点のないプラズマディスプレイの製造方法について鋭意検討した結果、次の発明に到達した。特に、蛍光体を高精度かつ簡便に形成できるプラズマディスプレイの製造方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、インクジェット法によって基板上に蛍光体によるパターンを描画することを特徴とするプラズマディスプレイの製造方法に関する。

【0009】インクジェット法は、電位制御可能なヘッドノズルから微少なインク粒子を噴出し描画をおこなうものである。

【0010】本発明では、この方式を利用して基板上に高精度の蛍光体パターンを描画するものである。

【0011】基板としては、ガラス基板を用いることができる。ガラス基板としては、ソーダガラスをはじめとして公知のものはすべて用いることができるが、比較的良好なものとして、歪点がソーダより高い旭硝子社製のPD-200が挙げられる。プラズマディスプレイには、放電を直流電流によって生じさせる方式(DC方式)と交流電流によって生じさせる方式(AC方式)がある。どちらの方式も背面と表面の2枚の基板の間に放電表示させるための加工を行ったものが用いられる。

【0012】一般的に、プラズマディスプレイでは、基板には、電極や隔壁、また、場合に応じて誘電体、抵抗体、絶縁体、MgO等の保護膜を形成した上に蛍光体が形成される。

【0013】本発明においても、基板上に電極や隔壁、場合によっては、抵抗体や誘電体を設けたものの上に蛍光体のパターンを描画することができる。

【0014】さらに、本発明によって、隔壁を形成した基板を用いることによって、インクを噴出した場合に異なる種類のインクが混合しにくくなることが明らかになっている。

【0015】隔壁の着色に関しては特に限定はないが、透明なもの、黒色のものを含む。

【0016】また、隔壁の高さとしては、50ミクロン～500ミクロンの間が適当である。

【0017】これら電極、隔壁、誘電体、抵抗体、保護膜を形成する方法としては、スクリーン印刷法、フォトリソグラフィを用いる方法、サンドブラストを用いる方法、が用いられる。

【0018】本発明において、用いるインクは少なくとも蛍光体を含有するものである。蛍光体としては、公知のものはすべて用いることができるが、赤(R)、緑(G)、青(B)の3種類を用いるのが一般的である。

【0019】具体的には、赤色として $Y_2O_3:Eu$ 、 $Y_2SiO_5:Eu$ 、 $Y_3AlO_{12}:Eu$ 、 $Zn_3(P$   
O<sub>4</sub>)<sub>2</sub>:Mn、 $YBO_3:Eu$ 、(Y, Gd)B

(3)

3

$O_3 : Eu$ 、 $GdBO_3 : Eu$ 、 $ScBO_3 : Eu$ 、 $LuBO_3 : Eu$ 等があり、青色として $Y_2SiO_5 : Ce$ 、 $CaWO_4 : Pb$ 、 $BaMgAl_{14}O_{23} : Eu$ 等があり、緑色として $Zn_2SiO_4 : Mn$ 、 $BaAl_{12}O_{19} : Mn$ 、 $SrAl_{13}O_{19} : Mn$ 、 $CaAl_{12}O_{19} : Mn$ 、 $YBO_3 : Tb$ 、 $BaMgAl_{14}O_{23} : Mn$ 、 $LuBO_3 : Tb$ 、 $GdBO_3 : Tb$ 、 $ScBO_3 : Tb$ 、 $Sr_6Si_3O_3Cl_4 : Eu$ 等がある。

【0020】これら蛍光体を用いてインクを調整する場合、希釈剤もしくは分散剤として公知の有機溶媒もしくは水を用いることができ、バインダーとしてポリビニルアルコールやアルキル化セルロース等の各種ポリマーを用いることができる。

【0021】さらに、インク中に好ましくは1重量%～30重量%の範囲でガラスフリットを添加することによって、誘電体面や基板（ガラス）面、隔壁面との接着性を高め、耐久性に優れたプラズマディスプレイを得ることができる。用いるガラスフリットとしては、融点が350℃～600℃の低融点ガラスが好ましい。

【0022】インクの基板に対する後退接触角を調整することにより、放電空間の底面だけではなく側面にも蛍光体面を形成できる。インクの基板に対する後退接触角を70°以下にした場合、インクジェットによるインク噴出後に、インクの表面張力で放電空間の側面にインクが塗布できる。

【0023】この場合、蛍光体面積の増加により発光輝度を高めることができる。後退接触角を測定する場合は使用する基板を基準とする。

【0024】3種の蛍光体インクをパターン描画する方法としては、次の方法がある。

【0025】単色の蛍光体を含むインクを噴出するインクジェットを用いてパターン描画を行うことを繰り返すことによって、パターン描画を行う。

【0026】赤、緑、青の蛍光体をそれぞれ含む3種のインクを噴出する複数のインクジェットを用いて、同時もしくは繰り返しによるパターン描画を行う。

【0027】また、パターン形成後に熱を加えて、有機物を除去することによって、高輝度で長寿命のプラズマディスプレイを得ることができる。

【0028】加熱温度としては、300℃～800℃の温度範囲が好ましい。

【0029】

【実施例】図1は本発明にかかるプラズマディスプレイの蛍光体面形成方法の実施例を示す工程図であり、以下、同図に従って、本発明をさらに詳細に説明する。

【0030】まず、(A)に示すように、ガラス板1上

4

に電極2、隔壁3のパターンを形成する。本実施例では、電極2をピッチ80ミクロン、ライン幅40ミクロン、厚み15ミクロンとして、障壁をピッチ80ミクロン、ライン幅40ミクロン、厚み150ミクロンのマトリクス状パターンとした。

【0031】次に、(B)に示されるように、隔壁3に囲まれる放電空間内に、各色が所定の配列状態になるように、R、G、Bの3種類の蛍光体インクをインクジェットヘッドから噴出させる。本実施例では、蛍光体として次のものを用いた。

【0032】赤色 (Y, Gd)  $BO_3 : Eu^{3+}$

緑色  $Zn_2SiO_4 : Mn$

青色  $BaMgAl_{14}O_{23} : Eu^{2+}$

これら蛍光体を40重量%、低融点ガラスからなるガラスフリット10重量%、有機溶媒としてターピネオール46重量%、バインダーとしてエチルセルロース4重量%を混合したものを用いた。この蛍光体インクのガラスに対する後退接触角は、60°であった。

【0033】最後に、蛍光体の描画が終了した後(C)、加熱焼成を行った。

【0034】温度は170℃で1時間、その後、450℃まで昇温し、450℃で15分保持した後、室温まで放冷した。

【0035】以上の工程によって、セルピッチ120ミクロンの高精細なプラズマディスプレイの蛍光体面(D)を形成することができた。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のプラズマディスプレイの製造方法は、蛍光体面形成にインクジェットを用いることによって、簡便にパターン形成を行うものである。

【0037】これにより、高精細なプラズマディスプレイの製造が可能になる。

【0038】また、インクの表面張力により放電空間の側面（隔壁の側面等）にも蛍光体面を形成できるので、スクリーン印刷法を用いた場合のようなサンドブラスト等の作業は不要となり、簡便にプラズマディスプレイを製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるプラズマディスプレイの蛍光体面形成方法の一例を表す工程図である。

【符号の説明】

- 1 ガラス板
- 2 電極
- 3 隔壁

(4)

【図1】

